

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 1 B 3/32	A			
B 6 0 L 11/18	G			
H 0 1 M 8/04	N			
8/06	A			

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-248879

(22)出願日 平成6年(1994)9月16日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者 荻野 温

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 工匠 厚至

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

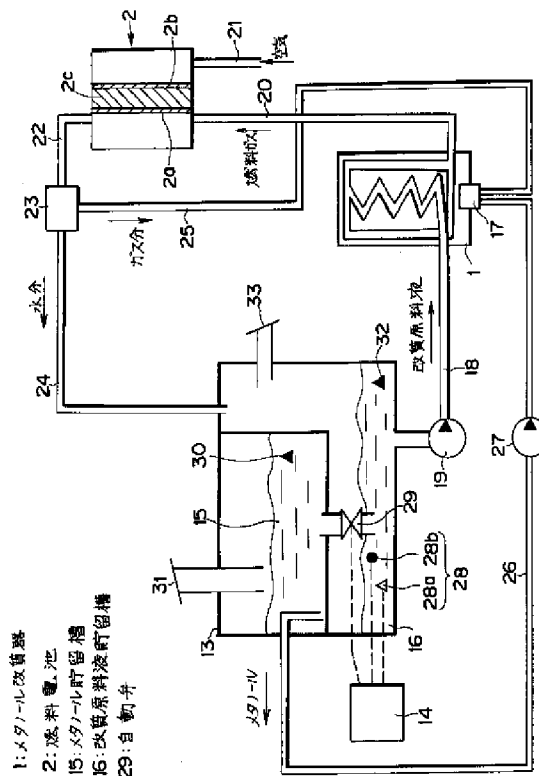
(74)代理人 弁理士 渡辺 丈夫

(54)【発明の名称】 燃料電池用メタノール改質器の改質原料液供給装置

(57)【要約】

【目的】 寒冷地で使用することができる燃料電池用メタノール改質器の原料液供給装置を提供する。

【構成】 メタノールを貯溜するメタノール貯溜槽15と、このメタノール貯溜槽15の下側に配設され、メタノールと水との混合液を貯溜する改質原料液貯溜槽16と、メタノール貯溜槽15と改質原料液貯溜槽16との間に配設され、メタノール貯溜槽15から改質原料液貯溜槽16に流入するメタノールの流入量を調整する流入量調整手段29とを備え、燃料電池2から排出される水が改質原料液貯溜槽16に供給されるよう構成されるとともに、改質原料液貯溜槽16におけるメタノールと水との混合比率を所定の値にするようメタノールの流入量が流入量調整手段29により調整される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素ガスと酸素ガスとの電気化学反応を行う燃料電池に水素ガスを供給するためにメタノールの水蒸気改質反応を行う燃料電池用メタノール改質器の原料液供給装置において、

メタノールを貯溜するメタノール貯溜槽と、このメタノール貯溜槽の下側に配設されるとともに前記燃料電池から排出される水の供給管路が接続され、かつメタノールと水との混合液を貯溜する改質原料液貯溜槽と、前記メタノール貯溜槽と前記改質原料液貯溜槽との間に配設され、前記メタノール貯溜槽から前記改質原料液貯溜槽に流入するメタノールの流入量を、前記改質原料液貯溜槽におけるメタノールと水との混合比率が所定の値になるよう調整する流入量調整手段とを備えていることを特徴とする燃料電池用メタノール改質器の原料液供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、メタノールと水とから水素ガスを生成するメタノール改質器に、メタノールと水とが混合された改質原料液を供給する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 騒音の低減や排気ガスの浄化等の点での低公害化を図る車両として電気自動車の開発が進められている。そのエネルギー源として蓄電池を用いる形式と、燃料電池を用いる形式とが試みられているが、燃料電池を用いる場合、熱量が大きくかつ燃焼によって生じる排気ガスがクリーンな水素ガスを燃料とすることが望ましい。しかしながら、水素ガスをたとえボンベに詰めてもそのまま車両に搭載することは困難であるから、最近では、炭化水素例えばメタノールを原料としてこれを改質し、水素ガスを得ることが考えられている。

【0003】 このような燃料改質器を電気自動車に搭載した一例が、特開平2-168802号公報に開示されている。これを図3に示し、簡単に説明する。この電気自動車は、メタノール改質器1と燃料電池2とコンバータ3と補助電池4と走行用直流モータ5と荷役用ポンプモータ6とを備えている。そして荷役用ポンプモータ6によりポンプ7、8が駆動されて、水タンク9の水ならびにメタノールタンク10のメタノールが混合器11を介してメタノール改質器1に供給されるようになっている。

【0004】 燃料電池2の発電量を維持するためには、安定して水素（燃料）ガスを燃料電池2に供給する必要がある。そこで、メタノール改質器1において、メタノールガスや一酸化炭素等の未反応物質を生成させないよう、安定した改質反応を行わなければならない。そのため、水とメタノールとが所定の混合比率（モル比にして通常、水／メタノール＞1）になるよう混合された改質原料液がメタノール改質器1に安定して供給され続けな

ければならない。

【0005】 そのため、従来の燃料改質器の原料液供給装置は、水およびメタノールを貯蔵するタンク9、10ならびにポンプ7、8をそれぞれ別個に配設するとともに、コントローラ12を設け、ポンプ7、8の駆動制御を行うことにより、混合器11を介して混合比率が所定の値に調整された改質原料液をメタノール改質器1に導入するようになっている。すなわち、従来の装置は、水とメタノールとにそれぞれ別の供給系を設定し、それぞれの供給系の流量を制御することにより、メタノール改質器1に供給する改質原料液を生成するようになっていた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の装置が搭載された電気自動車を、寒冷地、具体的には水の凝固点以下の雰囲気（0℃以下 at 101325Pa）にて使用する場合、水供給系のポンプ7およびタンク9やこれらの配管内において水が凍結するため、その始動が困難になるおそれがある。

【0007】 この発明は、上記の事情を背景としてなされたもので、寒冷地での使用に耐えることができる燃料電池用メタノール改質器の原料液供給装置を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、この発明は、水素ガスと酸素ガスとの電気化学反応を行う燃料電池に水素ガスを供給するためにメタノールの水蒸気改質反応を行う燃料電池用メタノール改質器の原料液供給装置において、メタノールを貯溜するメタノール貯溜槽と、このメタノール貯溜槽の下側に配設されるとともに前記燃料電池から排出される水の供給管路が接続され、かつメタノールと水との混合液を貯溜する改質原料液貯溜槽と、前記メタノール貯溜槽と前記改質原料液貯溜槽との間に配設され、前記メタノール貯溜槽から前記改質原料液貯溜槽に流入するメタノールの流入量を、前記改質原料液貯溜槽におけるメタノールと水との混合比率が所定の値になるよう調整する流入量調整手段とを備えていることを特徴とするものである。

## 【0009】

【作用】 改質原料液貯溜槽で貯えられている改質原料液は、メタノール改質器に導入され、主に水素ガスに改質される。燃料電池において、前記水素ガスと酸素ガスとが電気化学反応をすることにより、電気エネルギーが発生するとともに、水（水蒸気）が生成される。この生成された水が改質原料液貯溜槽に導入されるため、改質原料液貯溜槽において、メタノールに対する水の混合比率が大きくなろうとする。このとき、流入量調整手段が、メタノール貯溜槽のメタノールを改質原料液貯溜槽に流入させ、改質原料液貯溜槽におけるメタノールと水との混合比率を所定の値にする。したがって、改質原料液貯

溜槽には、燃料電池を安定して運転させるために必要な改質原料液が常時貯溜される。

#### 【0010】

【実施例】 つぎに、この発明の一実施例につき図1ないし図2を参照しながら説明する。まず、この実施例における燃料電池システムの概略につき説明する。この燃料電池システムは、メタノールと水との混合液すなわち改質原料液から水素ガスを生成するメタノール改質器1と、水素ガスと空気中の酸素ガスとの電気化学反応により発電を行う燃料電池2と、メタノール改質器1に導入される改質原料液を作製・貯溜する機能タンク13と、これらを制御するコントローラ14とを備えている。

【0011】 機能タンク13は、メタノールを貯溜するメタノール貯溜槽15と、このメタノール貯溜槽15の下側に配設され、メタノールと水との混合液（改質原料液）を貯溜する改質原料液貯溜槽16とを備えている。また、メタノール改質器1は、メタノール改質部とメタノール改質反応を促進させるための加熱部17とを備えている。そして、この改質原料液貯溜槽16とメタノール改質器1との間には、改質原料液通路18およびポンプ19が配設されている。

【0012】 燃料電池2は、燃料電極2aと、空気電極2bと、これらに挟まれた固体電解質2cとを備えており、燃料電極2a側とメタノール改質器1との間には、燃料ガス通路20が配設され、空気電極2b側には外部の空気を導入させる空気通路21が設けられている。そして、燃料電極2a側と改質原料液貯溜槽16との間には、排出ガス通路22と水分離器23と回収水通路24とが配設されている。

【0013】 また、水分離器23とメタノール改質器1の加熱部17との間には燃焼ガス通路25が設けられるとともに、メタノール貯溜槽15と加熱部17の間にはメタノール通路26およびポンプ27が設けられており、この加熱部17において燃焼させられ、改質反応を促進させるようになっている。なお、この燃焼によって得られる水を改質原料液貯溜槽16に導入するよう構成することもできる。

【0014】 さらに、改質原料液貯溜槽16には、メタノールと水との混合比率を計測する計測手段28が設けられている。この計測手段28は、例えば、比重センサー（もしくは濃度センサー、密度センサー等）28aと温度センサー28bとを備えており、例えば、比重センサー28aによる測定値を温度センサー28bによって感知された温度に応じて補正することにより、改質原料液の混合比率を正確に計測するようになっている。そして、この計測手段28によって計測された改質原料液の混合比率は、コントローラ14に送られるようになっている。また、メタノール貯溜槽15の下部に、コントローラ14にその開度が制御される自動弁（ON/OFFバルブ、ソレノイドバルブ等）29が設けられてい

る。

【0015】 また、メタノール貯溜槽15には水位計30とメタノール供給口31とが設けられている。そして、メタノール貯溜槽15に貯溜されているメタノール量が少なくなった場合、外部からメタノール供給口31を介してメタノール補給を促すようになっている。同様に、改質原料液貯溜槽16には、水位計32および水供給口33が設けられ、改質原料液貯溜槽16における改質原料液の水位が所定の位置より低くなった場合には水の補給を促すようになっている。

【0016】 上記のように構成された実施例の動作につき説明する。改質原料液貯溜槽16内の改質原料液は、改質原料液通路18およびポンプ19を介してメタノール改質器1に導入されて、燃料ガス、具体的には水素ガスに改質され、不可避免的に二酸化炭素ガス、水蒸気、未反応メタノールガス、未反応一酸化炭素ガスが生成される場合がある。メタノール改質器1から排出されたこれらのガスは、燃料ガス通路20を介して燃料電池2の燃料電極2a側に導入される。前記ガスのうち水素ガスおよび一酸化炭素ガスは、固体電解質2cを介して、空気電極2bに導入される空気中の酸素ガス（酸素イオン）と電気化学的に反応することにより、燃料電池2において発電が行われる。そして、この燃料電池2の燃料電極2aから排出される排出ガス、すなわち二酸化炭素ガス、水蒸気、メタノールガス、未反応水素ガス、未反応一酸化炭素ガスは、排出ガス通路22を介して水分離器23に導入される。この水分離器23において、水分すなわち水およびメタノールと、ガス分すなわち二酸化炭素ガス、未反応水素ガス、未反応一酸化炭素ガスとに分離される。この分離された水分が、回収水通路24を介して改質原料液貯溜槽16に導入される。そこで、計測手段28に計測された混合比率に応じて、コントローラ14が自動弁29の開度を調節し、改質原料液貯溜槽16におけるメタノールと水との混合比率を常に所定の値に調整する。このとき、改質原料液貯溜槽16の内部例えば貯溜槽16の底部に攪拌用ファン（図示せず）を設け、メタノールを素早く水に溶解するようにして、計測手段28の精度を高めるよう構成することもできる。

【0017】 上記説明したように、改質原料液貯溜槽16には、まず水が補給され、その後メタノールが補給されることにより、改質原料液貯溜槽16内における水とメタノールとの混合比率が設定される。ここで、水の比重は約1.0、メタノールの比重は約0.8であるので、混合液中の水の割合が大きくなると混合液の比重が大きくなり、メタノールの比重が大きくなると混合液の比重が小さくなる。そこで、ある温度に対する所定の比重が $\alpha t_0$ 、許容される範囲が $\delta$ 、計測手段27によって計測された混合液の比重が $\alpha t$ とすると、図2に示した制御ルーチンのように、 $\alpha t$ と $\alpha t_0$ との差が $\delta$ より大きいかが判断される（ステップ1）。その判断結果が

“ノー”の場合、自動弁29が閉じられてメタノールの供給が行われない(ステップ2)。判断結果が“イエス”の場合、自動弁29が開いてメタノールが供給される(ステップ3)。この制御動作が繰り返されることにより、改質原料液貯溜槽16におけるメタノールと水との混合比率が常にほぼ所定の値にされる。

【0018】この実施例によれば、始動に必要な改質原料液は、すでに改質原料液貯溜槽16においてメタノールと水とが所定の比率で混合された状態で貯溜されている。このメタノールと水とが混合された改質原料液、すなわちメタノールが溶解した水は、メタノールの凝固点10が約-100℃であるため、通常的气象環境の温度下で凍結することがない。したがって、寒冷地においても改質原料液自体が凍結することがないため、この改質原料液を利用しての上記燃料電池システムを寒冷地での始動が可能である。

【0019】さらに、前記システムにおいて生成ならびに循環される水を利用して、新たに改質原料液を調製するため、前記システムの連続運転が可能である。また水を単独で貯溜する必要が特になくなるため、重量や配設20スペースの点で、特に車載上、有利に構成することができ、水の凍結を考慮する必要がなくなっている。具体的にいうと、改質原料液すなわち1molのメタノールと約1molの水とから、エネルギーを取り出す際、約3molの水が生成される。これら約3molの水から、約1molの水を回収すれば、外部から水供給口33を介しての水を補給する必要もない。

【0020】また、従来のシステムでは、メタノールと水とをそれぞれポンプにより加圧しながら混合し、メタノール改質器1に導入するようになっていたため、ポンプの脈動により改質原料液の混合比率が不安定になることが多かったが、この第1実施例では、すでに所定の割合で混合されている改質原料液をメタノール改質器1に導入するようになっているため、混合液の混合比率は安定し、ひいては燃料電池の発電量を安定させることがで

きる。さらに、メタノール貯溜槽15から改質原料液貯溜槽16へのメタノールの導入は重力を利用しているため、従来のシステムに比べ、改質原料液をメタノール改質器1に導入するためのポンプが2基から1基に減少され、その配設やコストの面等で有利に構成される。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、燃料電池用メタノール改質器に供給される改質原料液が、改質原料液貯溜槽において、すでにメタノールと水とが所定の比率で調整された状態で貯溜されている。したがって、寒冷地においても、この改質原料液が凍結することがないので、燃料電池システムの始動をすることができる。また、燃料電池システムにおいて生成ならびに循環される水を利用するようになっているため、改質原料液を調製するために水を貯溜する必要が特になくなる。したがって、この燃料電池システムの小型・軽量化を図ることができる。さらに、改質原料液におけるメタノールと水との混合比率が安定するので、メタノール改質器から得られる水素ガス量が安定し、燃料電池における発電量が安定する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の原料液供給装置の一実施例を概略的に示した図である。

【図2】図1に示した実施例の制御ルーチンを示したフローチャートである。

【図3】従来の車載用燃料電池システムの一例を概略的に示す図である。

【符号の説明】

- 1   メタノール改質器
- 2   燃料電池
- 13  機能タンク
- 15  メタノール貯溜槽
- 16  改質原料液貯溜槽
- 29  自動弁

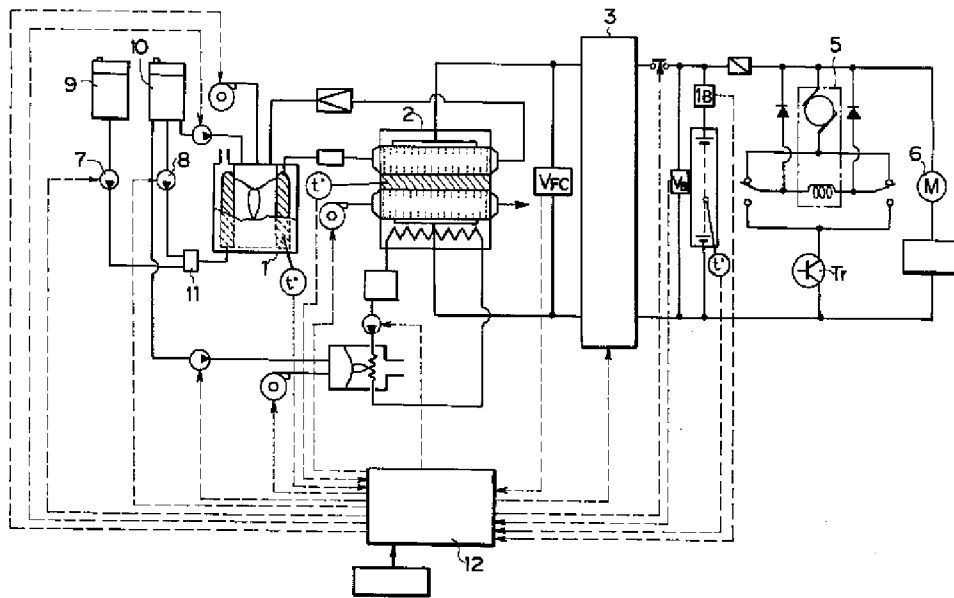
The diagram illustrates a metal refining process. It features several interconnected components:

- Metal Refining Unit (1):** A central unit where metal is refined.
- Fuel Cell (2):** Located at the top right, it provides power to the system. It has an air inlet (2a) at the bottom, a gas outlet (2c) at the top, and a fuel inlet (2b) on the side. Air (空気) enters through 2a, and gases exit through 2c. Fuel (燃料気) enters through 2b.
- Metal Storage Tank (15):** A tank containing molten metal, with a stirrer (30) and a dipper (31). Metal is poured from here into the refining unit (1).
- Refined Material Liquid Storage Tank (16):** Collects the refined material liquid, which is pumped back to the refining unit by pump (29).
- Pumps and Valves:** Various pumps (17, 18, 19, 27, 28a, 28b) and valves (32, 33) control the flow of materials throughout the system.
- Gas and Water Management:** Gases are collected in a container (23) and water (水分) is removed via a line (24).
- Other Components:** Includes a motor (14), a heat exchanger or furnace (17), and various connecting pipes (e.g., 13, 18, 20, 21, 22, 25, 26, 27).

```
graph TD; Start([スタート]) --> Decision{1: <math>\alpha_t - \alpha_{t0} < \delta</math>}; Decision -- YES --> Close[3: 自動弁29閉]; Decision -- NO --> Open[2: 自動弁29開]; Close --> Return([リターン]); Open --> Return;
```

$\alpha_t$  : 混合液の比重  
 $\alpha_{t0}$  : 所定の比重  
 $\delta$  : 許容範囲

【図3】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-091804

(43)Date of publication of application : 09.04.1996

---

(51)Int.Cl. C01B 3/32

B60L 11/18

H01M 8/04

H01M 8/06

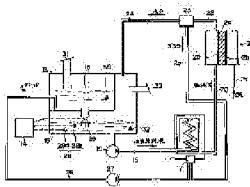
---

(21)Application number : 06-248879 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 16.09.1994 (72)Inventor : OGINO ATSUSHI  
TAKUMI KOUJI

---

(54) APPARATUS FOR FEEDING STARTING LIQUID TO BE MODIFIED IN  
METHANOL MODIFICATION VESSEL FOR FUEL CELL



(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an apparatus for feeding starting liq. in a methanol modification vessel for a fuel cell capable of using at a cold district.

CONSTITUTION: This device is provided with a methanol storage tank 15 storing methanol, a modified starting liq. storage tank 16 provided at an under side of this methanol storage tank 15 and storing a mixed liq. of the methanol and water and a controlling means 29 of a flow rate of influent provided between the methanol storage tank 15 and the modified starting liq. storage tank 16 and controlling the flow rate of the influent flowing in the modified starting liq. storage tank 16 from the methanol storage tank 15, and constituted so that a water discharged from a fuel cell 2 is supplied to the modified starting liq. storage tank 16, and also, the flow rate of the influent is controlled by the controlling means 29 so that a mixed ratio of the methanol and the water in the modified starting liq. storage tank 16 is kept in a prescribed value.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.04.2001

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3638970

[Date of registration] 21.01.2005

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the raw material liquid feeder of the methanol-reforming machine for fuel cells which performs the steam-reforming reaction of a methanol in order to supply hydrogen gas to the fuel cell which performs electrochemical reaction of hydrogen gas and oxygen gas The refining raw material liquid reservoir which the supply line of the water discharged from said fuel cell is connected with the methanol reservoir which stores a methanol while being arranged in this methanol reservoir bottom, and stores the mixed liquor of a methanol and water, The inflow of the methanol which is arranged between said methanol reservoir and said refining raw material liquid reservoir, and flows into said refining raw material liquid reservoir from said methanol reservoir the mixing ratio of the methanol and water in said refining raw material liquid reservoir -- the raw material liquid feeder of the methanol-reforming machine for fuel cells characterized by having the inflow adjustment device adjusted so that a rate may become a predetermined value.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the equipment which supplies the refining raw material liquid with which a methanol and water were mixed by the methanol-reforming machine which generates hydrogen gas from a methanol and water.

[0002]

[Description of the Prior Art] Development of an electric vehicle is furthered as a car which attains low-pollution-ization at points, such as reduction of the noise, and clarification of exhaust gas. Although the format using a battery as the energy source and the format using a fuel cell are tried, when using a fuel cell, it is desirable for the exhaust gas which a heating value produces by combustion greatly to use clean hydrogen gas as a fuel. However, since it will be difficult to carry in a car as it is even if it puts hydrogen gas in a bomb, by recently, this is reformed by using a hydrocarbon, for example, a \*\* methanol, as a raw material, and it considers obtaining hydrogen gas.

[0003] An example which carried such a fuel refining machine in the electric vehicle is indicated by JP,2-168802,A. This is shown in drawing 3 and explained briefly. This electric vehicle is equipped with the methanol-reforming machine 1,

a fuel cell 2, the converter 3, the auxiliary cell 4, the direct-current motor 5 for transit, and the pump motor 6 for cargo work. And pumps 7 and 8 drive with the pump motor 6 for cargo work, and the water of a water tank 9 and the methanol of the methanol tank 10 are supplied to the methanol-reforming machine 1 through a mixer 11.

[0004] In order to maintain the amount of generations of electrical energy of a fuel cell 2, it is stabilized and it is necessary to supply hydrogen (fuel) gas to a fuel cell 2. Then, in the methanol-reforming machine 1, the stable refining reaction must be performed so that unreacted matter, such as methanol gas and a carbon monoxide, may not be made to generate. Therefore, the refining raw material liquid mixed so that water and a methanol might become a mixed predetermined ratio (it is made a mole ratio and is usually water / methanol >1) is stabilized in the methanol-reforming vessel 1, and must continue being supplied.

[0005] Therefore, the raw material liquid feeder of the conventional fuel refining machine introduces into the methanol-reforming machine 1 the refining raw material liquid with which the mixed ratio was adjusted to the predetermined value through the mixer 11 by forming a controller 12 and performing actuation control of pumps 7 and 8 while arranging separately the tanks 9 and 10 and pumps 7 and 8 which store water and a methanol, respectively. That is, conventional equipment generates the refining raw material liquid supplied to the methanol-reforming machine 1 by setting a respectively different supply system to water and a methanol, and controlling the flow rate of each supply system.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since water freezes the electric vehicle in which such conventional equipment was carried in the pumps 7 and tanks 9 of a water supply system, or these piping when specifically using it in the ambient atmosphere below the congealing point of water (0 degree C or less at 101325Pa), a cold district and, there is a possibility that the start up may become difficult.

[0007] This invention was made against the background of the above-mentioned

situation, and aims at offering the raw material liquid feeder of the methanol-reforming machine for fuel cells which can be equal to an activity in a cold district.  
[0008]

[Means for Solving the Problem] In the raw material liquid feeder of the methanol-reforming machine for fuel cells which performs the steam-reforming reaction of a methanol in order to supply hydrogen gas to the fuel cell with which this invention performs electrochemical reaction of hydrogen gas and oxygen gas in order to attain the above-mentioned object The refining raw material liquid reservoir which the supply line of the water discharged from said fuel cell is connected with the methanol reservoir which stores a methanol while being arranged in this methanol reservoir bottom, and stores the mixed liquor of a methanol and water, The inflow of the methanol which is arranged between said methanol reservoir and said refining raw material liquid reservoir, and flows into said refining raw material liquid reservoir from said methanol reservoir the mixing ratio of the methanol and water in said refining raw material liquid reservoir -- it is characterized by having the inflow adjustment device adjusted so that a rate may become a predetermined value.

[0009]

[Function] The refining raw material liquid currently stored in the refining raw material liquid reservoir is introduced into a methanol-reforming machine, and refining is mainly carried out to hydrogen gas. In a fuel cell, when said hydrogen gas and oxygen gas carry out electrochemical reaction, while electrical energy occurs, water (steam) is generated. Since this generated water is introduced into a refining raw material liquid reservoir, in a refining raw material liquid reservoir, the mixed ratio of the water to a methanol tends to become large. the mixing ratio of a methanol and water -- a rate is made into a predetermined value. [ in / an inflow adjustment device makes the methanol of a methanol reservoir flow into a refining raw material liquid reservoir at this time, and / a refining raw material liquid reservoir ] Therefore, refining raw material liquid required for a refining raw material liquid reservoir in order to be stabilized and to make a fuel cell operate is

always stored.

[0010]

[Example] Below, it explains, referring to drawing 1 thru/or drawing 2 per example of this invention. First, it explains per outline of the fuel cell system in this example. This fuel cell system is equipped with the fuel cell 2 which generates electricity according to the electrochemical reaction of the methanol-reforming machine 1 which generates hydrogen gas, the mixed liquor, i.e., the refining raw material liquid, of a methanol and water, and hydrogen gas and the oxygen gas in air, the functional tank 13 which produces and stores the refining raw material liquid introduced into the methanol-reforming machine 1, and the controller 14 which controls these.

[0011] The functional tank 13 is equipped with the methanol reservoir 15 which stores a methanol, and the refining raw material liquid reservoir 16 which is arranged in this methanol reservoir 15 bottom, and stores the mixed liquor (refining raw material liquid) of a methanol and water. Moreover, the methanol-reforming machine 1 is equipped with the heating unit 17 for promoting the methanol-reforming section and a methanol-reforming reaction. And between this refining raw material liquid reservoir 16 and the methanol-reforming machine 1, the refining raw material liquid path 18 and the pump 19 are arranged.

[0012] The fuel cell 2 is equipped with fuel electrode 2a, air electrode 2b, and solid electrolyte 2c inserted into these, the fuel gas path 20 is arranged between the fuel electrode 2a side and the methanol-reforming machine 1, and the air duct 21 into which external air is made to introduce is formed in it at the air electrode 2b side. And between the refining raw material liquid reservoirs 16, the emission gas path 22, the water separator 23, and the recycled water path 24 are arranged the fuel electrode 2a side.

[0013] Moreover, while the combustion gas path 25 is formed between the heating units 17 of a water separator 23 and the methanol-reforming machine 1, between the methanol reservoir 15 and the heating unit 17, the methanol path 26 and the pump 27 are formed, it is burned in this heating unit 17, and a refining

reaction is promoted. In addition, it can also constitute so that the water obtained by this combustion may be introduced into the refining raw material liquid reservoir 16.

[0014] Furthermore, a measurement means 28 to measure the mixed ratio of a methanol and water is formed in the refining raw material liquid reservoir 16. this measurement means 28 being equipped with for example, specific gravity sensors (or concentration sensor, consistency sensor, etc.) 28a and thermo-sensor 28b, for example, amending the measured value by specific gravity sensor 28a according to the temperature sensed by thermo-sensor 28b -- the mixing ratio of refining raw material liquid -- a rate is measured to accuracy. And the mixed ratio of the refining raw material liquid measured by this measurement means 28 is sent to a controller 14. Moreover, the automatic valves (an ON/OFF bulb, solenoid valve, etc.) 29 by which the opening is controlled at a controller 14 are formed in the lower part of the methanol reservoir 15.

[0015] Moreover, the water gauge 30 and the methanol feed hopper 31 are formed in the methanol reservoir 15. And when the amount of methanols currently stored by the methanol reservoir 15 decreases, methanol makeup is urged through the methanol feed hopper 31 from the exterior. Similarly, a water gauge 32 and the water feed hopper 33 are formed, and when the water level of the refining raw material liquid in the refining raw material liquid reservoir 16 becomes lower than a position, makeup of water is urged to the refining raw material liquid reservoir 16.

[0016] It explains per actuation of the example constituted as mentioned above. The refining raw material liquid in the refining raw material liquid reservoir 16 is introduced into the methanol-reforming machine 1 through the refining raw material liquid path 18 and a pump 19, and refining is specifically carried out to hydrogen gas, and it has fuel gas and the case where the choke damp, a steam, unreacted methanol gas, and unreacted carbon monoxide gas are generated unescapable. These gas discharged from the methanol-reforming machine 1 is introduced into the fuel electrode 2a side of a fuel cell 2 through the fuel gas path

20. Among said gas, when hydrogen gas and carbon monoxide gas react electrochemically with the oxygen gas in the air introduced into air electrode 2b through solid electrolyte 2c (oxygen ion), a generation of electrical energy is performed in a fuel cell 2. And emission gas discharged from fuel electrode 2a of this fuel cell 2, i.e., choke damp, steam, methanol gas, unreacted hydrogen gas, and unreacted carbon monoxide gas is introduced into a water separator 23 through the emission gas path 22. It separates into moisture, i.e., water, and a methanol, and part for gas, i.e., choke damp, unreacted hydrogen gas, and unreacted carbon monoxide gas in this water separator 23. This separated moisture is introduced into the refining raw material liquid reservoir 16 through the recycled water path 24. then, the mixing ratio measured by the measurement means 28 -- the mixing ratio of a methanol and water -- a rate is always adjusted to a predetermined value. [ in / according to a rate, a controller 14 adjusts the opening of an automatic valve 29, and / the refining raw material liquid reservoir 16 ] At this time, as the fan for stirring (not shown) is prepared in the interior of the refining raw material liquid reservoir 16, for example, the pars basilaris ossis occipitalis of a reservoir 16, and a methanol is quickly dissolved in water, it can also constitute so that the precision of the measurement means 28 may be raised.

[0017] the mixing ratio of the water in the refining raw material liquid reservoir 16 by supplying water to the refining raw material liquid reservoir 16 first, and supplying a methanol to it after that, as explanation was given [ above-mentioned ], and a methanol -- a rate is set up. Here, in the specific gravity of about 1.0 methanol, since it is about 0.8, if the specific gravity of mixed liquor will become large if the rate of the water in mixed liquor becomes large, and the specific gravity of a methanol becomes large, as for the specific gravity of water, the specific gravity of mixed liquor will become small. Then, the specific gravity of the mixed liquor by which the predetermined specific gravity to a certain temperature was measured by  $\alpha_0$ , and the range permitted was measured with  $\Delta$  and the measurement means 27 is  $\alpha$ . If it carries out, it is  $\alpha$

like the control routine shown in drawing 2 . It is judged whether the difference of  $\alpha_0$  is larger than  $\delta$  (step 1). When the decision result is "no", an automatic valve 29 is closed and supply of a methanol is not performed (step 2). When a decision result is "yes", an automatic valve 29 opens and a methanol is supplied (step 3). the mixing ratio of a methanol and water -- a rate is made into an always almost predetermined value. [ in / by repeating this control action / the refining raw material liquid reservoir 16 ]

[0018] According to this example, refining raw material liquid required for start up is stored where a methanol and water are already mixed by the predetermined ratio in the refining raw material liquid reservoir 16. For the water which the refining raw material liquid with which this methanol and water were mixed, i.e., a methanol, dissolved, the congealing point of a methanol is [ about ]. -Since it is 100 degrees C, it does not freeze under the temperature of the usual weather environment. Therefore, since refining raw material liquid itself is not frozen in a cold district, start up in a cold district is possible in the above-mentioned fuel cell system using this refining raw material liquid.

[0019] Furthermore, since refining raw material liquid is newly prepared using the water through which it generates and circulates in said system, continuous running of said system is possible. Since especially the need of storing water independently is lost, it is the point of weight or an arrangement tooth space, and it is unnecessary moreover, to be able to constitute advantageously and to take freezing of water into consideration especially on mount. In case taking out energy from the methanol of refining raw material liquid, i.e., 1 mol, and the water of about 1 mol, speaking concretely, the water of about 3 mol is generated. If the water of about 1 mol is collected from the water of these about 3 mol, it is not necessary to supply the water which minds the water feed hopper 33 from the exterior.

[0020] Moreover, although the mixed ratio of refining raw material liquid became instability by pulsation of a pump in the conventional system in many cases in order to mix pressurizing a methanol and water with a pump, respectively and to

introduce into the methanol-reforming machine 1 In this 1st example, since the refining raw material liquid already mixed at a predetermined rate is introduced into the methanol-reforming machine 1, the mixed ratio of mixed liquor can be stabilized, as a result can stabilize the amount of generations of electrical energy of a fuel cell. Furthermore, since installation of the methanol from the methanol reservoir 15 to the refining raw material liquid reservoir 16 uses gravity, compared with the conventional system, the pumps for introducing refining raw material liquid into the methanol-reforming machine 1 decrease in number from two sets to one set, and it is advantageously constituted in respect of the arrangement and cost etc.

[0021]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the refining raw material liquid supplied to the methanol-reforming machine for fuel cells is stored in the condition of already having been adjusted by the ratio predetermined in a methanol and water, in the refining raw material liquid reservoir. Therefore, also in a cold district, since this refining raw material liquid is not frozen, a fuel cell system can be put into operation. Moreover, in order to use the water through which it generates and circulates in a fuel cell system, and to prepare refining raw material liquid, especially the need of storing water is lost. Therefore, small and lightweight-ization of this fuel cell system can be attained. furthermore, the mixing ratio of the methanol and water in refining raw material liquid -- since a rate is stabilized, the hydrogen capacity obtained from a methanol-reforming machine is stabilized, and the amount of generations of electrical energy in a fuel cell is stabilized.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing having shown roughly one example of the raw material liquid feeder of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which showed the control routine of the example shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is drawing showing roughly an example of the conventional fuel cell system for mount.

### [Description of Notations]

1 Methanol-Reforming Machine

2 Fuel Cell

13 Functional Tank

15 Methanol Reservoir

16 Refining Raw Material Liquid Reservoir

29 Automatic Valve

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DRAWINGS

---

[Drawing 1]

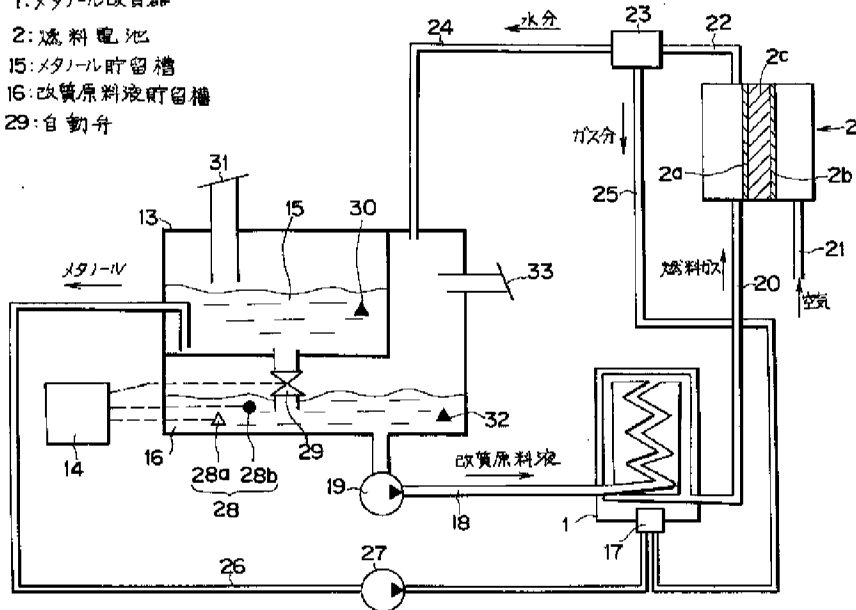
1:メタノール改質器

2:燃料電池

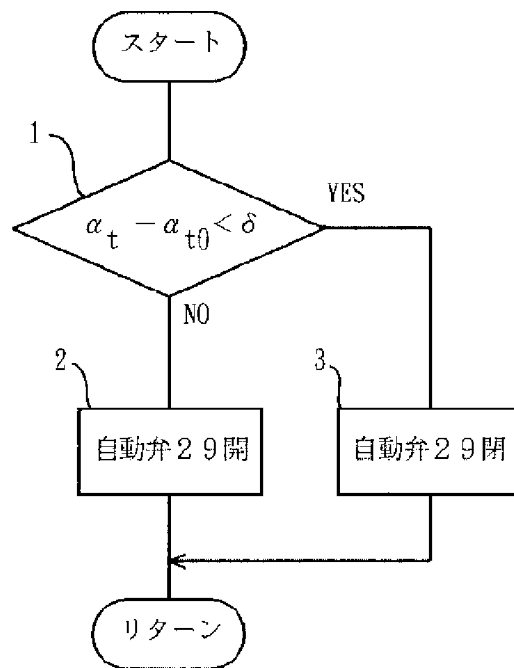
15:メタノール貯留槽

16:改質原料液貯留槽

29:自動弁

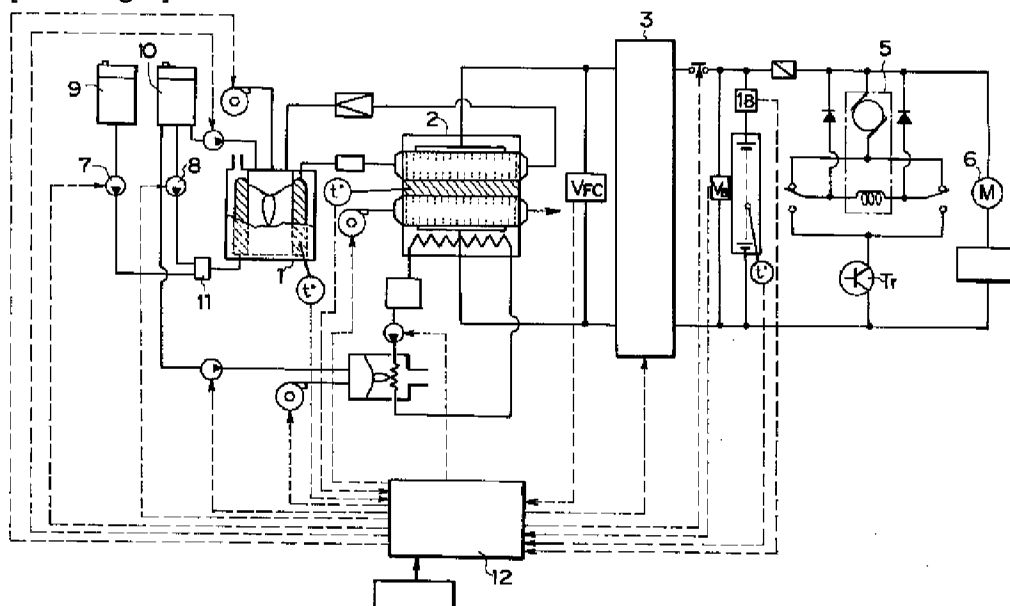


[Drawing 2]



$\alpha_t$  : 混合液の比重  
 $\alpha_{t0}$  : 所定の比重  
 $\delta$  : 許容範囲

[Drawing 3]



.....  
[Translation done.]